

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 6 月 10 日 (10.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/047561 A1

(31) 国際特許分類7: A23L 1/10, 1/16, A21D 13/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015006

(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 25 日 (25.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2002-341389

2002 年 11 月 25 日 (25.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社林原生物化学研究所 (KABUSHIKI KAISHA HAYASHIBARA SEIBUTSU KAGAKU KENKYUJO) [JP/JP]; 〒700-0907 岡山県 岡山市 下石井 1 丁目 2 番 3 号 Okayama (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 定清 剛

(SADAKIYO, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒700-0907 岡山県 岡山市 下石井 1 丁目 2 番 3 号 株式会社林原生物化学研究所内 Okayama (JP). 文屋 秀雄 (BUNYA, Hideo) [JP/JP]; 〒700-0907 岡山県 岡山市 下石井 1 丁目 2 番 3 号 株式会社林原生物化学研究所内 Okayama (JP). 茶圓 博人 (CHAEN, Hiroto) [JP/JP]; 〒700-0907 岡山県 岡山市 下石井 1 丁目 2 番 3 号 株式会社林原生物化学研究所内 Okayama (JP).

(81) 指定国 (国内): AU, CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF PRODUCING RICE FLOUR AND USE THEREOF

(54) 発明の名称: 米粉の製造方法とその用途

WO 2004/047561 A1

(57) Abstract: The first object is to provide a method of producing rice flour whereby either brown rice or polished rice employed as the starting rice can be processed by the same course to give rice flour at a low cost on a large scale. The second object is to provide rice flour produced by this method and use thereof in making breads and noodles. The above objects can be achieved by providing a method of producing rice flour characterized by comprising, after soaking in water, rolling the starting rice, then allowing trehalose or maltitol to penetrate into the rice and partly drying the rice followed by milling, and by providing the rice flour obtained by this method and use thereof in making breads and noodles.

(57) 要約: 原料米が玄米、精白米のいずれであっても同一の工程を用いて米粉に加工することができ、且つ、安価で大量生産が可能な米粉の製造方法を提供することを第一の課題とし、この方法を用いて製造した米粉とその製パン、製麺用途を提供することを第二の課題とする。本発明は、原料米を水浸漬した後、圧扁し、次いで、トレハロース又はマルチトールを浸透させ、部分乾燥した後、粉碎することを特徴とする米粉の製造方法を提供し、この方法で得られる米粉とその製パン、製麺用途を提供することで上記課題を解決する。

明 細 書

米粉の製造方法とその用途

5 技術分野

本発明は、新規な米粉の製造方法及びこの製造方法によって得られる米粉とその製パン、製麺用途に関するものである。

10 背景技術

近年、米が健康食品であるとの認識の高まりにより、米粉の発酵パン、麺類への応用が注目され、玄米又は精白米を原料とし、小麦粉の代替として製パン、製麺に適した玄米粉又は精白米粉を製造する方法に関する提案が数多くな
15 されている。

玄米粉は、従来、玄米を精白せずに焙煎した後、製粉して生産されている。玄米粉の製造方法としては、例えば、特開昭63-22155号公報に開示されているように、玄米に熱と圧力を加え爆発的に膨張加工したものを乾燥し、
20 粉碎する方法、また、特開2002-45130号公報に開示されているように、玄米を湿熱処理した後、乾燥し、粉碎する方法などが提案されている。

一方、精白米粉は、まず、玄米を精米機にかけ、糠分を削り落として精白し、次いで、精白した米を水浸漬し、乾
25 燥した後、ロール式、衝撃式、胴搗式、水挽式などの製粉方式で粉末化して生産されている。ロール式製粉法で生産

される上新粉や、胴搗式製粉法で生産される上用粉などがよく知られている。近年提案されている精白米粉の製造方法に関しては、例えば、特開平4-287652号公報に記載されているように、米をペクチナーゼを含む溶液で浸漬処理した後、脱水、製粉し、水分15質量%（以下、本明細書では質量%を単に%と略称する。）程度に乾燥して微細米粉を調製し、更に、この微細米粉を150°C程度の温度で仮焼する方法、特開平5-68468号公報に記載されているように、原料とする米をヘミセルラーゼ、ペクチナーゼ、ペクチンエステラーゼなどの酵素を含む溶液で浸漬処理した後、乾燥、製粉する方法、更には、特開2000-175636号公報に記載されているように、各種の有機酸塩又は有機酸塩とともにペクチナーゼを含有する溶液で浸漬処理した後、脱水、乾燥、製粉する方法などが提案されている。

上記したように、原料米として玄米を用いた場合と、精白米を用いた場合の、米粉（本明細書を通じて、玄米粉及び精白米粉を総称して、単に「米粉」と呼ぶこともある。）の加工方法はそれぞれ異なっており、この理由としては、玄米と精白米とは米粒の性状が異なることが挙げられる。これら製造方法が異なることから、玄米粉と精白米粉の両方を製造しようとする場合、それぞれの製造方法に合った装置及び工程が必要となり、生産コストも高価とならざるを得ないという欠点があった。玄米と精白米を同一の製造方法で米粉に加工する提案もなされており、例えば、特許第3075556号公報には、玄米を含む生米を、アミラ

ーゼを添加した水中に浸漬した後、凍結し、乾燥して粉末化する方法が開示されている。しかしながら、この方法は米を凍結する必要があり、やはり生産コストが高価にならざるを得ないという欠点があった。

5 本発明は、上記従来の米粉の製造方法が有する種々の欠点を解決するために為されたもので、原料米が玄米、精白米のいずれであっても同一の工程を用いて米粉に加工することができ、且つ、安価で大量生産が可能な米粉の製造方法を提供することを第一の課題とし、この方法を用いて製
10 造した米粉とその製パン、製麺用途を提供することを第二の課題とするものである。

発明の開示

本発明者らは、上記の課題を解決するために、米粉の製
15 造方法を改善することを目的として、糖質の利用に着目し、鋭意研究を続けてきた。

その結果、原料米である生米を、従来と同様に水浸漬処理した後、機械的に圧扁し、玄米の場合には玄米粒に亀裂を生じさせ、また、精白米の場合には粗碎して、次いで、
20 α , α -トレハロース（以後、本明細書では α , α -トレハロースを単にトレハロースと略称する。）又はマルチトルを浸透させ、部分乾燥した後に粉碎することによって、意外にも、玄米と精白米のいずれであっても同一の工程を用いて米粉を製造し得ることを見出した。また、この方法
25 によって得られた米粉は米粉加工品への加工適性、とりわけ製パン性において優れており、更には、トレハロース又

はマルチトールを含んでいることから米特有の糠臭の発生も抑制されていることを見出して本発明を完成した。

即ち、本発明は、原料米を水浸漬処理した後、圧扁し、次いで、トレハロース又はマルチトールを浸透させ、部分5 乾燥した後に粉碎する米粉の製造方法、並びに、当該製造方法によって得られる米粉を提供することによって上記の課題を解決するものである。本発明の米粉の製造方法によれば、米を凍結する必要もなく、通常の製粉装置をそのまま利用して原料米の区別なく同一の工程を用いて、品質に10 優れ、米粉加工品への加工適性に優れ、具体例としては、製パン性、製麺性に優れた米粉を、安価かつ大量に製造することができる。

発明を実施するための最良の形態

15 本発明の原料米としての生米は、粳米、餅米などその種類を問わず使用でき、また、精選玄米はもとより、くず米、古米、ミニマムアクセス米等の玄米、及びそれらを精白して得られる精白米が有利に利用できる。更に、精白米の場合、標準精白米はもとより、必要に応じて、例えば、3分20 揚き、5分揚き、7分揚きなどの精白度の精白米、胚芽米などを適宜選択すれば良い。加えて、発芽米も有利に利用できる。

生米は、まず、通常、1乃至24時間、好ましくは5乃至25 16時間水に浸漬する。水としては清水を用いるのが好ましいものの、必要に応じて、調味料、着色料、強化剤、乳化剤などの品質改良剤を添加した水であってもよい。水

温は特に厳密に制御する必要はなく、通常、室温で充分である。水浸漬することにより米粒に水を充分浸透させ、浸漬後の米粒の水分として、通常、28%以上、好ましくは30乃至33%に調整するのが望ましい。通常、米粉の製造工程においては、生米に付着しているゴミや異物を取り除くために生米の水洗が行われるもの、本発明の米粉の製造方法において、水洗を行う時期は水浸漬処理の前でも後でもよく、適宜選択できる。なお、本明細書でいう米の水分は、厚生省通知衛新13号(平成11年4月26日付)
10 「栄養表示基準における栄養成分等の分析方法等について」に記載の常圧加熱乾燥法に従い、米を粉末化して、135°C、2時間乾燥し、その重量変化を測定することにより求められる。

水浸漬処理及び水洗した米は機械的に圧扁する。圧扁は、
15 原料生米が玄米の場合は玄米粒に少なくとも亀裂が生じる程度に行えば良く、場合によつては一部又は全部が粗碎されても良い。また、原料生米が精白米の場合は圧扁によつて米粒が粗く碎ける程度に行うのが良い。原料米が玄米の場合にはこの操作は必須であり、圧扁処理により玄米粒に亀裂を生じさせないと、表皮、種皮、果皮などからなる外層部分が硬い玄米では、後工程で行うトレハロース又はマルチトールの浸透処理が良好に行えない。一方、原料米が精白米の場合にはトレハロース又はマルチトールの浸透処理に時間をかけければ、圧扁処理を行う必要は特にない
20 ものの、トレハロース又はマルチトール浸透の効率を考慮すると圧扁処理を行い、粗碎して表面積を大きくするのが
25

望ましい。米粒の圧扁に用いる装置としては、目的の圧扁が行えるものであればよく、一般の、ロール式製粉機やロール式製麺機などを、特に改良など施すことなく有利に利用できる。圧扁時のロールのスリット幅は、玄米の場合は
5 1 乃至 2 mm に、また、精白米の場合は 2 乃至 3 mm に調節するのが好ましい。上記操作によると、玄米粒は米粒に亀裂を生じる程度にとどまり、一方、精白米は粗碎される。

次いで、上記圧扁操作により米粒に亀裂が生じた玄米、又は粗碎された精白米にトレハロース又はマルチトールを
10 浸透させる。具体的な方法としては、水浸漬する前の生米重量に対して無水物換算で 3 乃至 20 %、好ましくは 8 乃至 15 % のトレハロース又はマルチトールを、圧扁処理した玄米、精白米などに振りかけ、均一に混合する。トレハロース又はマルチトールは粉末状であっても溶液状であつてもよい。粉末状のトレハロース又はマルチトールを振りかけた場合、米粒には水分が含まれていることから、この操作により米粒表面のトレハロース又はマルチトールは一旦溶解し、また、溶液状のトレハロース又はマルチトールを噴霧した場合はその溶液のままで、玄米の場合は、圧扁
15 処理により生じた玄米粒の亀裂部分から、また、精白米の場合は粗碎された米粒の表面から浸透する。また、トレハロース又はマルチトールが米粒に浸透するのに要する時間は、浸透時に加熱するか否かによって異なるものの、通常、30 乃至 60 分で充分である。用いるトレハロース又はマルチトールの由来は問わない。例えば、特開平 7-170
20 977 号公報、特開平 7-213283 号公報等に記載さ

れている澱粉から酵素糖化法を用いて得られる含水結晶トレハロースや、特許出願公告昭63-2439号公報等に記載されているマルトースを還元することにより得られる無水結晶マルチトールなどが有利に利用できる。市販のトレハロースやマルチトールを使用することもできる。例えば、株式会社林原商事が販売している、高純度含水結晶トレハロース((株)林原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量98.0%以上)や、粉末還元麦芽糖(マルチトール)水飴((株)林原商事販売、登録商標『粉末マピット』、マルチトール含量93.5%以上)を使用することも有利に実施できる。

このトレハロース又はマルチトールの浸透処理をほどこして得られる米粉は、後述するように、製パンに用いると、ふっくらと膨らむ発酵パンが得られ、一方、浸透処理を行なわず調製した米粉では膨らみの悪い発酵パンが得られる。このことは、粉碎時に起こる米粉澱粉の損傷が、トレハロース又はマルチトールを米粒に浸透させることにより、抑制されているものと推定される。

また、本出願人は、先に特開2001-123194号公報において、玄米を精白する際や無洗米製造時に、玄米にトレハロース及び/又はマルチトールを含有させると、糠や胚芽に含まれる脂肪酸類からの揮発性アルデヒドの生成を抑制し、また、脂肪酸自体の分解を抑制するため、いわゆる「米糠臭」の発生を強く抑えることができ、高品質の精白米や無洗米を製造できることを開示している。本発明の米粉の製造方法においてトレハロース又はマルチト

ルを米に浸透させることは、得られる米粉製品にトレハロース又はマルチトールを含ませることになり、米粉製品に含まれる糠及び／又は胚芽成分に由来する「米糠臭」を抑える点においても好適である。

5 トレハロース又はマルチトールを浸透させた米は粉碎する前に部分乾燥させる。本発明でいう部分乾燥とは、トレハロース又はマルチトールを浸透させた米の水分が約30%であるところ、14乃至25%程度になるまで乾燥させることを意味する。米の水分が25%より高いと、後工程の粉碎時に付着性の米粉が多くなり、粉碎機の運転に支障をきたすことになる。また、米の水分が14%より低いと、粉碎時に問題はないものの、粉碎中に水分が蒸発して水分8%未満の米粉となり、後述する製パン性試験において膨らみが悪く、加工適性が劣る米粉となる。部分乾燥は
10 米にトレハロース又はマルチトールを浸透させた後で行なうことも、また、浸透処理と並行して行なうことも適宜選択できる。乾燥させる温度としては、米の品温で60°C未満が望ましい。

部分乾燥して得られる米は、ロール式、衝撃式、胴搗式
20 など一般の粉碎方式によって容易に粉碎することができる。使用する粉碎機は特に限定されないものの、後述する加工適性（製パン適性）を考慮すると、平均粒径が30乃至80 μ mであり、粒度分布ができるだけシャープな米粉が得られるものが望ましい。また、好ましくは篩にかけて上記
25 平均粒径の米粉を回収するのが高品質の米粉を得る上で望ましい。更に、最終米粉製品の水分は通常、8乃至16%、

好ましくは 10 乃至 14 % になるよう調整するのが望ましい。平均粒径が小さい米粉や水分が 8 % 未満になるまで乾燥させた米粉は、加工適性、とりわけ製パン性が劣ることになる。

5 本発明により製造される米粉は、原料米が玄米の場合、アミノ酸、ビタミン、ミネラル等の栄養成分が豊富な、且つ、糠臭の抑制された高品質な玄米粉である。また、原料米が精白米の場合、上新粉や上用粉のように純白な、糠臭の抑制された高品質な精白米粉である。いずれの米粉も加工適性に優れた米粉であり、製パン用のプレミックス粉の原材料として、また、発酵パン、麺類の原材料としても有利に利用できる。

以下に、実験により本発明を具体的に説明する。

15 実験 1

＜米粉の製造法の検討と得られる米粉の評価＞

本発明の米粉の製造法において、圧扁処理と糖質浸透処理の有無、及び米粉製品の水分が米粉の品質に与える影響を調べる目的で、後記する実験 1-1 乃至 1-4 において 20 は、下記の圧扁処理工程及び糖質浸透処理工程の有無と、米粉の水分が異なる 5 種類の製造法により米粉を調製し、米粉の評価を行うとともに、得られた米粉の品質を更に評価するために、下記の製パン性試験法により製パン性を調べた。

25 [米粉製造法]

国産米（あけぼの）の玄米又は精白米 40 kg を、80

リットルの水に浸し 16 時間浸漬して吸水させた後、水洗してゴミ、異物を除去した。水浸漬処理した米は 5 等分し、表 1 に示した製造法別に 5 種類の米粉を製造した。

5 表 1

製造工程	製造法1	製造法2	製造法3	製造法4	製造法5
水浸漬	○	○	○	○	○
圧扁	—	○	—	○	○
糖質浸透	—	—	○	○	○
部分乾燥	○	○	○	○	○
粉碎	○	○	○	○	○
最終米粉水分(%)	8-16	8-16	8-16	8未満	8-16

○:処理する。—:処理しない。

なお、圧扁処理は、原料米が玄米の場合にはスリット幅 1 mm に、また原料米が精白米の場合にはスリット幅 2 mm に調整したロール式製麺機 ((株)スズキ麺工製、スズキ麺機) を用いて行い、糖質浸透処理は、原料米重量に対して無水物換算で 10 % 量のトレハロース又はマルチトールを振りかけ、ゆっくり攪拌を加えつつ室温条件下で 50 分間保持することにより行った。なお、トレハロースとしては高純度含水結晶トレハロース ((株)林原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量 98.0 % 以上) を、また、マルチトールとしては粉末還元麦芽糖 (マルチトール) 水飴 ((株)林原商事販売、登録商標『粉末マビット』、マルチトール含量 93.5 % 以上) を用いた。部分乾燥は、糖質浸透処理後、米粒の水分が約 24 % になるように 6 0 °C で 4 時間かけて行い、部分乾燥した米は、出口温度 6

0 °C に調整した乾式微粉碎機（日機装株式会社販売、トルネードミル）に投入して粉碎し、シフターで篩い分けして平均粒径 30 乃至 60 μm に微粉化した。

微粉化した米粉の評価項目として、平均粒径、水分及び
5 米糠臭を調べた。平均粒径は遠心沈降式粒度分布測定装置
（（株）島津製作所製、S A - C P 3 L 型）を用いて測定し
た。水分は、前記の常圧加熱乾燥法により求めた。米糠臭
は、調製した米粉をそれぞれポリエチレン袋に入れ、密封
状態で室温にて 10 日間保存した後、パネラー 20 名でに
10 おいを嗅ぐことにより評価した。評価結果は、米糠臭が明
瞭に認められるものを×、わずかに認められるものを△、
ほとんど認められないものを○とした。

〔製パン性試験法〕

米粉 100 質量部、グルテン（千葉製粉（株）製、商品
15 名『グルリッチ A』）15 質量部、トレハロース（（株）林
原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量 98.
0 % 以上）2 質量部、砂糖 3 質量部、食塩 2 質量部、無塩
バター 10 質量部、海洋酵母（三共フーズ（株）製）2 質
量部、プルラン（（株）林原商事販売、商品名『プルラン P
20 F - 20』）2 質量部、水 75 質量部を、ミキサーを用い、
25 °C で低速 5 分、中速 6 分で混捏し、一時停止した後、
更に 4 分間混捏し、パン生地を作製した。なお、製造法 1
及び 2 によって製造された米粉に関しては、糖質浸透処理
を行なっていないため、米粉自体にトレハロース又はマル
チトールが含まれていないので、パン生地中の糖質の量を
そろえる目的で、上記の原材料の配合において米粉 100

質量部に相当する部分を米粉 90 質量部、トレハロース又
はマルチトール 10 質量部とした。パン生地を調製後、そ
れぞれをフロアータイムとして 50 分発酵させた。生地を
分割して丸めを行い、20 分間のベンチタイムをとった後、
5 型下 3.5 cm の容器に入れて山食パンに成形を行い、40 °C、湿度 80 % のホイロにて 50 分間の発酵を行った。
発酵終了後、上火 230 °C、下火 200 °C のオーブンにて
45 分間焼成し、米粉山食パンを調製した。米粉の製パン
性の評価は、得られたパンのかさ高さ（膨らみ）を測定す
10 ることと、パネラー 20 名で食味を評価することにより行
った。評価結果は、食味が悪いものを×、食味が良いものを○として表中に示した。更に、米粉の総合評価として、
米粉の米糠臭と製パン性（かさ高さ、食味）のいずれもが
不良のものを×、いずれか一方が不良のものを△、いずれ
15 もが良いものを○とした。

実験 1 - 1

＜玄米を原料米とし、トレハロースを用いて製造した米粉
＞

20 原料米として国産精選玄米（あけぼの）を用い、前記米粉製造法及び製パン性試験法により玄米粉を製造し、品質評価を行った。結果を表 2 に示した。なお、玄米粉 1、玄米粉 2、玄米粉 3、玄米粉 4 及び玄米粉 5 はそれぞれ表 1 の製造法 1、製造法 2、製造法 3、製造法 4、及び製造法
25 5 で製造された玄米粉を表している。

表 2

評価項目	玄米粉1	玄米粉2	玄米粉3	玄米粉4	玄米粉5
玄米粉分析値	平均粒度 (μm)	52	56	55	51
	水分 (%)	9.6	10.1	10.3	6.7
	米糠臭	×	×	○	○
製パン性	かさ高さ(cm)	9.1	9.3	9.0	10.5
	食味	×	×	×	○
玄米粉の総合評価	×	×	×	△	○

表 2 に示したように、玄米粉製造時に圧扁処理もトレハロース浸透処理も行わなかった玄米粉 1 は米糠臭が強く、
 5 製パン性評価においても、かさが比較的低く、膨らみの悪いパンが得られる上に食味も悪いことから、品質の劣るものと評価された。圧扁処理を行い、トレハロース浸透処理を行わなかった玄米粉 2 は、上記玄米粉 1 と同様に品質の劣るものであった。圧扁処理を行わず、トレハロース浸透処理を行った玄米粉 3 は、トレハロースを含んでいるため、
 10 米糠臭は抑制されていたものの、製パン性においては玄米粉 1 及び 2 と同様に劣っていた。その理由として、圧扁処理を行わずトレハロース浸透処理を行っても、玄米は表皮、種皮、果皮などの外層部分が硬いためトレハロースが充分浸透していないことが考えられる。一方、圧扁処理、トレハロース浸透処理とも行って得た玄米粉 4 及び玄米粉 5 では、米糠臭が抑制されている上に、製パンして得られる発酵パンの食味も良かつた。しかしながら、米粉の水分が 1
 15 2.4% と高い玄米粉 5 のほうが、水分 6.7% の玄米粉 4 に比べて発酵パンの膨らみが大きく、品質良好であった。

実験 1－2

＜精白米を原料米とし、トレハロースを用いて製造した米粉＞

原料米として国産の精白米（あけぼの）を用いた以外は
5 実験 1－1 と同様に米粉を製造し、製パン性を含め品質評
価を行った。結果を表 3 に示した。なお、精白米粉 1、精
白米粉 2、精白米粉 3、精白米粉 4 及び精白米粉 5 はそれ
ぞれ表 1 の製造法 1、製造法 2、製造法 3、製造法 4、及
び製造法 5 で製造された精白米粉を表している。

10

表 3

評価項目	精白米粉 1	精白米粉 2	精白米粉 3	精白米粉 4	精白米粉 5
精白米粉分析値	平均粒度 (μm)	40	38	35	45
	水分 (%)	10.5	9.8	9.3	6.3
	米糠臭	△	△	○	○
製パン性	かさ高さ(cm)	9.0	9.2	10.5	11.0
	食味	×	×	○	○
精白米粉の総合評価	×	×	△	△	○

表 3 に示したように、精白米粉製造時に圧扁処理もトレ
15 ハロース浸透処理も行わなかった精白米粉 1 は米糠臭がわ
ざかに認められ、製パン性評価においても、かさ高さが比
較的低く（膨らみが悪く）、食味も不良であった。圧扁処理
を行い、トレハロース浸透処理を行わなかった精白米粉 2
も上記精白米粉 1 と同様に品質の劣るものであった。圧扁
20 処理を行わず、トレハロース浸透処理を行った精白米粉 3
は米糠臭がほとんど認められず、製パン性においては食味
の良いパンが得られたものの、膨らみは不良であった。こ

5 これは圧扁処理により米粒を粗碎していないので、トレハロースが充分浸透しなかったためと考えられる。一方、圧扁処理、トレハロース浸透処理とも行って得た精白米粉4及び精白米粉5では、いずれも米糠臭が抑制されている上に、
5 製パンして得られる発酵パンの食味は良かったものの、パンの膨らみにおいては水分が12.8%と高い精白米粉5のほうが、水分が6.3%と低い精白米粉4に比べて良好であった。

10 実験1-3

<玄米を原料米とし、マルチトールを用いて製造した米粉
>

15 浸透させる糖質としてトレハロースに替えてマルチトールを用いた以外は実験1-1と同様に玄米粉を製造し、製パン性を含め品質評価を行った。結果を表4に示した。なお、玄米粉1、玄米粉2、玄米粉3、玄米粉4及び玄米粉5はそれぞれ表1の製造法1、製造法2、製造法3、製造法4、及び製造法5で製造された玄米粉を表している。

20 表4

評価項目		玄米粉1	玄米粉2	玄米粉3	玄米粉4	玄米粉5
玄米粉分析値	平均粒度(μm)	42	46	55	53	51
	水分(%)	10.4	11.1	10.3	6.1	13.2
	米糠臭	×	×	○	○	○
製パン性	かさ高さ(cm)	9.0	9.2	9.0	10.5	12.0
	食味	×	×	×	○	○
玄米粉の総合評価		×	×	×	△	○

表 4 に示したように、玄米粉製造時に圧扁処理もマルチトル浸透処理も行わなかった玄米粉 1 は米糠臭が強く、製パン性評価においても、かさが比較的低く、膨らみの悪いパンが得られる上に食味も悪いことから、品質の劣るものと評価された。圧扁処理を行い、マルチトル浸透処理を行わなかった玄米粉 2 は、上記玄米粉 1 と同様に品質の劣るものであった。圧扁処理を行わず、マルチトル浸透処理を行った玄米粉 3 は、マルチトルを含んでいるため、米糠臭は抑制されていたものの、製パン性においては玄米粉 1 及び 2 と同様に劣っていた。その理由として、圧扁処理を行わずマルチトル浸透処理を行っても、玄米は表皮、種皮、果皮などの外層部分が硬いためマルチトルが充分浸透していないことが考えられる。一方、圧扁処理、マルチトル浸透処理とも行って得た玄米粉 4 及び玄米粉 5 では、米糠臭が抑制されている上に、製パンして得られる発酵パンの食味も良かつた。しかしながら、米粉の水分が 13.2% と高い玄米粉 5 のほうが、水分 6.1% の玄米粉 4 に比べて発酵パンの膨らみが大きく、品質良好であった。

20 実験 1 - 4

<精白米を原料米とし、マルチトルを用いて製造した米粉>

原料米として国産の精白米（あけぼの）を用い、トレハロースに替えてマルチトルを用いた以外は実験 1 - 1 と同様に米粉を製造し、製パン性を含め品質評価を行った。結果を表 5 に示した。なお、精白米粉 1 、精白米粉 2 、精

白米粉3、精白米粉4及び精白米粉5はそれぞれ表1の製造法1、製造法2、製造法3、製造法4、及び製造法5で製造された精白米粉を表している。

5 表 5

評価項目		精白米粉1	精白米粉2	精白米粉3	精白米粉4	精白米粉5
精白米粉分析値	平均粒度(μm)	39	35	38	45	43
	水分(%)	10.5	9.8	9.3	5.9	12.8
	米糠臭	△	△	○	○	○
製パン性	かさ高さ(cm)	10.3	10.1	10.5	11.0	11.2
	食味	×	×	○	○	○
精白米粉の総合評価		×	×	△	△	○

表5に示したように、精白米粉製造時に圧扁処理もマルチトール浸透処理も行わなかった精白米粉1は米糠臭がわずかに認められ、製パン性評価においても、かさ高さが比較的低く(膨らみが悪く)、食味も不良であった。圧扁処理を行い、マルチトール浸透処理を行わなかった精白米粉2も上記精白米粉1と同様に品質の劣るものであった。圧扁処理を行わず、マルチトール浸透処理を行った精白米粉3は米糠臭がほとんど認められず、製パン性においては食味の良いパンが得られたものの、膨らみは不良であった。これは圧扁処理により米粒を粗碎していないので、マルチトールが充分浸透しなかったためと考えられる。一方、圧扁処理、マルチトール浸透処理とも行って得た精白米粉4及び精白米粉5では、いずれも米糠臭が抑制されている上に、製パンして得られる発酵パンの食味は良かったものの、パンの膨らみにおいては水分が12.8%と高い精白米粉5

のほうが、水分が 5.9% と低い精白米粉 4 に比べて良好であった。

以下に、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。米粉の製造について実施例 A に、製造した米粉を用いた製パン用プレミックス粉の調製及び製パンについて実施例 B に示した。

実施例 A - 1

10 <玄米からの米粉の製造>

国産精選玄米（あけぼの）を、2倍量の水に浸し 16 時間浸漬して吸水させた後、水洗してゴミ、異物を除去した。次いで、この玄米をスリット幅 1.5 mm に調整したローラ式製麺機（（株）スズキ麺工製、スズキ麺機）を用いて圧扁し、亀裂を生じた玄米粒を調製した。次いで、原料米重量の 10% の高純度含水結晶トレハロース（（株）林原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量 98.0% 以上）を振りかけ、ゆっくり攪拌を加えつつ 60 分間保持することにより米粒にトレハロースを浸透させた。次いで、玄米粒の水分が約 24% になるように 60°C で 4 時間かけて玄米粒を部分乾燥した。次いで、この部分乾燥した玄米を、出口温度 60°C に調製した乾式微粉碎機（日機装株式会社販売、トルネードミル）に投入して粉碎し、シフターで篩い分けして平均粒径 60 μm に微粉化した水分 13% の玄米粉を得た。得られた玄米粉は、アミノ酸、ビタミン、ミネラルを豊富に含んでいるのに加えて、トレハロースを

含むことから、米糠臭の抑制された高品質の玄米粉であり、製パン、製麺など各種米粉加工品の原料として有利に利用できる。

5 実施例 A - 2

<精白米からの米粉の製造>

国産の精白米（あけぼの）を、3倍量の水に浸し8時間浸漬して吸水させた後、水洗してゴミ、異物を除去した。

次いで、この精白米をスリット幅2.5mmに調整したロール式製粉機（（株）井上製作所製、スリーロールミルS型）を用いて圧扁し、米粒を粗粉碎した。次いで、この粗粉碎した米に、濃度30%の高純度含水結晶トレハロース（（株）林原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量98.0%以上）水溶液を、原料米重量に対して30%量均一に噴霧し、ゆっくり攪拌を加えつつ45分間保持することにより米粒にトレハロースを浸透させた。次いで、米粒の水分が約18%になるように50°Cで10時間かけて米粒を部分乾燥した。次いで、この部分乾燥した米を、ロール式製粉機（（株）井上製作所製、スリーロールミルS型）に投入して粉碎し、乾燥して水分10%に調整した後、シフターで篩い分けして平均粒径80μmに微粉化した米粉を得た。得られた米粉は、トレハロースを含むことから、米糠臭の抑制された高品質の米粉であり、製パン、製麺など各種米粉加工品の原料として有利に利用できる。

<玄米からの米粉の製造>

国産精選玄米（ヒノヒカリ）を、3倍量の水に浸し16時間浸漬して吸水させた後、水洗してゴミ、異物を除去した。次いで、この玄米をスリット幅1.5mmに調整した5ロール式製麵機（（株）スズキ麵工製、スズキ麵機）を用いて圧扁し、亀裂を生じた玄米粒を調製した。次いで、この玄米粒に、濃度30%の粉末還元麦芽糖（マルチトール）水飴（（株）林原商事販売、登録商標『粉末マビット』、マルチトール含量93.5%以上）水溶液を、原料米重量に10に対して30%量均一に噴霧し、ゆっくり攪拌を加えつつ45分間保持することにより米粒にマルチトールを浸透させた。次いで、玄米粒の水分が約22%になるように60℃で4時間かけて玄米粒を部分乾燥した。次いで、この部分乾燥した玄米を、ロール式製粉機（（株）井上製作所製、ス15リーロールミルS型）に投入して粉碎し、乾燥して水分13%に調整した後、シフターで篩い分けして平均粒径80μmに微粉化した玄米粉を得た。得られた玄米粉は、アミノ酸、ビタミン、ミネラルを豊富に含んでいるのに加えて、マルチトールを含むことから、米糠臭の抑制された高品質20の玄米粉であり、製パン、製麵など各種米粉加工品の原料として有利に利用できる。

実施例A-4

<精白米からの米粉の製造>

25 国産の精白米（朝日）を、2倍量の水に浸し8時間浸漬して吸水させた後、水洗してゴミ、異物を除去した。次い

で、この精白米をスリット幅 2.5 mm に調整したロール式製粉機 ((株) 井上製作所製、スリーロールミル S 型) を用いて圧扁し、米粒を粗粉碎した。次いで、この粗く碎いた米に原料米重量の 10% の粉末還元麦芽糖 (マルチトル) 水飴 ((株) 林原商事販売、登録商標『粉末マビット』、マルチトル含量 93.5% 以上) を振りかけ、ゆっくり攪拌を加えつつ 60 分間保持することにより米粒にマルチトルを浸透させた。次いで、米粒の水分が約 15% になるように 50 °C で 10 時間かけて米粒を部分乾燥した。次 10 いで、この部分乾燥した米を、乾式微粉碎機 (日機装株式会社販売、トルネードミル) に投入して粉碎し、乾燥して水分 12% に調整した後、シフターで篩い分けして平均粒径 70 μ m に微粉化した米粉を得た。得られた米粉は、マルチトルを含むことから、米糠臭の抑制された高品質の 15 米粉であり、製パン、製麺など各種米粉加工品の原料として有利に利用できる。

実施例 B - 1

< 米粉パン製造用プレミックス粉 >

20 実施例 A - 1 で得た玄米粉 100 質量部に、グルテン (千葉製粉 (株) 製、商品名『グルリッチ A』) 15 質量部、精製マルトース ((株) 林原商事販売、商品名『サンマルト S』、マルトース含量 92.0% 以上) 5 質量部、粉末油脂 (ミヨシ油脂株式会社販売、商品名『マジックファット 250』) 25 1 質量部を加え、ミキサーを用いて混合し、製パン用のプレミックス粉を調製した。

本プレミックス粉は、玄米粉を用いていることから、アミノ酸、ビタミン、ミネラルを豊富に含んでおり、栄養価の高い発酵パンの製造に有利に利用できる。また、玄米粉中にトレハロースを含有していることから、プレミックス粉を長期間保存した場合においても米糠臭の発生を抑制することが期待できる。

実施例 B - 2

<米粉パン製造用プレミックス粉>

実施例 A - 2 で得た米粉 100 質量部に、グルテン（千葉製粉（株）製、商品名『グルリッチ A』）20 質量部、高純度含水結晶トレハロース（（株）林原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量 98.0% 以上）2 質量部、マルチトール（（株）林原商事販売、商品名『粉末マビット』、マルチトール含量 93.5% 以上）4 質量部、プルラン（（株）林原商事販売、商品名『プルラン P F - 20』）3 質量部を加え、ミキサーを用いて混合し、製パン用のプレミックス粉を調製した。

本プレミックス粉は、発酵パンの製造に有利に利用できる。また、トレハロース及びマルチトールを含有していることから、プレミックス粉を長期間保存した場合においても米糠臭の発生を抑制することが期待できる。

実施例 B - 3

25 <玄米粉パン>

実施例 A - 1 で得た玄米粉 72 質量部、グルテン（千葉

製粉（株）製、商品名『グルリッチA』) 8 質量部、トレハロース（(株)林原商事販売、登録商標『トレハ』、トレハロース含量 98.0% 以上) 4 質量部、食塩 1.6 質量部、砂糖 2.4 質量部、脱脂粉乳 2.4 質量部、海洋酵母（三共フーズ（株）製）2 質量部、プルラン（(株)林原商事販売、商品名『プルラン P F - 2 0』) 1.6 質量部、バター 4 質量部、水 6.4 質量部をミキサーを用い、23°C で低速 6 分、中速 3 分で混捏し、一時停止した後、更に 4 分間混捏し、パン生地を作製した。次いで、これをフロアータイムとして 50 分発酵させた。生地を分割して丸めを行い、20 分間のベンチタイムをとった後、容器に入れて山食パンに成形を行い、40°C、湿度 80% のホイロにて 50 分間の発酵を行った。発酵終了後、上火 230°C、下火 200°C のオーブンにて 45 分間焼成し、玄米粉山食パンを調製した。

本実施例で得られた玄米粉山食パンは、ふっくらと膨らみ、食味も良かつた。また、玄米粉を用いていることから、アミノ酸、ビタミン、ミネラルを豊富に含む栄養価の高いパンであった。さらに、トレハロースを含有していることから、米糠臭も抑制された高品質のパンであった。

実施例 B - 4

< 米粉パン >

実施例 A - 2 で得た米粉 80 質量部、グルテン（千葉製粉（株）製、商品名『グルリッチA』) 8 質量部、砂糖 1.0 質量部、食塩 1.8 質量部、脱脂粉乳 2 質量部、海洋酵母

(三共フーズ(株)製) 2 質量部、セルロース誘導体(第一工業製薬(株)製、商品名『セロゲン』) 2 質量部、生クリーム 10 質量部、無糖練乳 5 質量部、ショートニング 4 重量部、水 80 質量部をミキサーを用い、23 °C で低速 6 分、中速 3 分で混捏し、一時停止した後、更に 4 分間混捏し、パン生地を作製した。次いで、これをフロアータイムとして 60 分発酵させた。生地を分割して丸めを行い、20 分間のベンチタイムをとった後、容器に入れて山食パンに成形を行い、40 °C、湿度 80 % のホイロにて 50 分間の発酵を行った。発酵終了後、上火 230 °C、下火 200 °C のオーブンにて 45 分間焼成し、米粉山食パンを調製した。

本実施例で得られた米粉山食パンは、ふっくらと膨らみ、食味も良かった。また、トレハロースを含有していることから、米糠臭も抑制された高品質のパンであった。

15

実施例 B-5

<米粉中華まん>

実施例 B-2 で得た米粉パン製造用プレミックス粉 130 質量部、砂糖 5 質量部、海洋酵母(三共フーズ(株)製) 2 質量部、脱脂粉乳 2 質量部、ラード 2 質量部、蒸し用ベーキングパウダー 1.5 質量部、水 90 質量部をミキサーを用い、24 °C で低速 6 分、中速 3 分で混捏し、一時停止した後、更に中速で 3 分間混捏し、生地を作製した。次いで、これをフロアータイムとして 50 分発酵させた。生地は 50 g に分割して、調理された具材料を入れて成形を行い、室温にて 40 分間の発酵を行った。発酵終了後、蒸し

器を用いて、強火で10分間蒸し上げ、米粉中華まんを調製した。

本実施例で得られた米粉中華まんは、ふっくらと膨らみ、食味も良かった。また、トレハロースを含有していること
5 から、米糠臭も抑制された高品質の中華まんであった。

実施例B-6

<米粉麺>

実施例A-4で得た米粉80質量部、グルテン（千葉製粉（株）製、商品名『グルリッチA』）8質量部、食塩4.5質量部に水35質量部を添加して練り、常法により麺生地を調製後、太さ0.9mmの麺線を調製した。この麺線を5分間茹で上げ、冷却し、米粉麺を調製した。

本実施例で得られた米粉麺は食味も良く、また、マルチ
15 トールを含有していることから、米糠臭も抑制された高品質の米粉麺であった。

産業上の利用可能性

本発明の米粉の製造方法によれば、玄米、精白米、更には発芽米など原料米の由来を問わず、同一の製造方法を用いて容易に、効率良く、且つ、大量安価に米粉を製造することができ、また、米粉加工品への加工適性に優れた高品質の米粉を得ることができる。更には、米粉にトレハロースを含ませることで、本発明の米粉製品中に含まれる糠成分、胚芽に由来する糠臭の発生が抑制された米粉を製造することができる。なお、本発明の方法は米のみならず、他

の穀類の粉末化にも応用可能であり、種々の穀物粉の製造にも適用できる。

請求の範囲

1. 原料米を水浸漬した後、圧扁し、次いで、 α 、 α -トレハロース又はマルチトールを浸透させ、部分乾燥した後、
5 粉碎することを特徴とする米粉の製造方法。
2. 原料米が、玄米、精白米又は発芽米などの生米である請求の範囲第1項に記載の米粉の製造方法。
3. 圧扁により、玄米粒にあっては亀裂が生じ、又は、精
10 白米にあっては粗碎される請求の範囲第1項又は第2項に記載の米粉の製造方法。
4. α 、 α -トレハロース又はマルチトールの浸透が、原料生米重量に対して3乃至20質量%の α 、 α -トレハロース又はマルチトールを用いて行われる請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の米粉の製造方法。
- 15 5. α 、 α -トレハロース又はマルチトールの浸透が、粉末状又は溶液状の α 、 α -トレハロース又はマルチトールを用いて行われる請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかに記載の米粉の製造方法。
6. 部分乾燥により、米の水分が14乃至25質量%に調整される請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかに記載の米粉の製造方法。
20
7. 米粉の平均粒径を、30乃至80 μm にする篩いないしは分級工程を含む請求の範囲第1項乃至第6項のいずれかに記載の米粉の製造方法。
- 25 8. 米粉が、製パン用又は製麺用米粉である請求の範囲第1項乃至第7項のいずれかに記載の米粉の製造方法。

9. 請求の範囲第1項乃至第8項のいずれかに記載の方法
によって得られる米粉。
10. 請求の範囲第9項に記載の米粉を配合してなる製パン用プレミックス粉。
- 5 11. 請求の範囲第9項に記載の米粉を用いて得られる発酵パン又は麺類。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl' A23L1/10, 1/16, A21D13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl' A23L1/10, 1/16, A21D13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0983727 A2 (KABUSHIKI KAISHA HAYASHIBARA SEIBUTSU KAGAKU KENKYUJO), 08 March, 2000 (08.03.00), & JP 2001-123194 A & KR 2000-22883 A & US 6268353 B1	1-11
A	JP 61-37066 A (Takao FUSHIMI), 21 February, 1986 (21.02.86), (Family: none)	1-11
A	JP 4-287652 A (Niigata-ken), 13 October, 1992 (13.10.92), (Family: none)	1-11
A	JP 5-68468 A (Noriyuki SUGAWARA), 23 March, 1993 (23.03.93), (Family: none)	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 February, 2004 (12.02.04)

Date of mailing of the international search report
24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15006

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-175636 A (Niigata-ken), 27 June, 2000 (27.06.00), (Family: none)	1-11
P,A	JP 2003-274881 A (Kabushiki Kaisha Hayashibara Seibutsu Kagaku Kenkyujo, Mitsuwa Foods Kabushiki Kaisha), 30 September, 2003 (30.09.03), (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/15006

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C1. 7 A23L1/10, 1/16, A21D13/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C1. 7 A23L1/10, 1/16, A21D13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 0983727 A2 (KABUSHIKI KAISHA HAYASHIBARA SEIBUTSU KAGAKU KENKYUJO) 2000. 03. 08 & JP 2 001-123194 A & KR 2000-22883 A & US 6268353 B1	1-11
A	JP 61-37066 A (伏見隆男) 1986. 02. 21 (ファ ミリーなし)	1-11
A	JP 4-287652 A (新潟県) 1992. 10. 13 (ファ ミリーなし)	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 02. 2004

国際調査報告の発送日

24. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村上 騎見高

4C 8827

電話番号 03-3581-1101 内線 3402

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 5-68468 A (菅原則行) 1993. 03. 23 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-175636 A (新潟県) 2000. 06. 27 (ファミリーなし)	1-11
PA	JP 2003-274881 A (株式会社林原生物化学研究所、ミツワフーズ株式会社) 2003. 09. 30 (ファミリーなし)	1-11